

Сейчас во всех школах идет раннее обучение учащихся иностранным языкам. При работе с использованием обучающих программ на уроках повышается наглядность и обыгрываются ситуации использования компетенций. Перед ребятами на мониторах возникают вполне реальные объекты — «изображения», которые движутся, разговаривают по-английски, задают вопросы, моделируют ситуацию и т.д. Чтобы получить при работе с компьютером хорошую оценку, ученику необходимо творчески работать. Он делает все с радостью. Радость познания — вот что дает использование компьютеров на занятиях. Таким образом с уверенностью можно сказать, что данная компьютерная игра может быть использована разумно и с пользой.

Список цитируемых источников

1. Мюллер, Д. П. С# для чайников / Д. П. Мюллер, Б. Сэмф, Ч. Сфер. — Диалектика Вильямс, 2019. — 608 с.

УДК 530.191

В. Д. Дегиль, Н. С. Казак

Государственное учреждение образования «Гимназия № 4 г. Барановичи», Барановичи, Республика Беларусь

ФРАКТАЛЫ В ГЕОМЕТРИИ

Введение. Математика — древнейшая наука. Большинству людей казалось, что геометрия в природе ограничивается такими простыми фигурами, как линия, круг, многоугольник, сфера и т. д. Как оказалось многие природные системы настолько сложны, что использование только знакомых объектов обычной геометрии для их моделирования представляется безнадежным.

Основная часть. Математические формы, известные как фракталы, принадлежат Бенуа Мандельброта. В 1977 и 1982 годах Мандельброт опубликовал научные труды, посвященные изучению «фрактальной геометрии» или «геометрии природы», в которых разбивал на первый взгляд случайные математические формы на составные элементы, оказавшиеся при ближайшем рассмотрении повторяющимися. Это и доказывает наличие некоего образца для копирования. Век компьютерных технологий позволил нам увидеть фракталы, которые завораживают своей красотой и таинственностью, проявляясь в самых неожиданных областях: метеорологии, философии, географии, астрономии, биологии, механике и даже истории. Разветвления трубочек трахей, листья на деревьях, вены в руке — это все фракталы.

Фрактал (от латинского “fractus” — разбитый, дробленный, сломанный) представляет собой сложную геометрическую фигуру, которая составлена из нескольких бесконечной последовательности частей, каждая из которых подобна всей фигуре целиком, и повторяется при уменьшении масштаба [1].

Для математических объектов, к которым оно относится, характерны чрезвычайно интересные свойства. В обычной геометрии линия имеет одно измерение, поверхность — два измерения, а пространственная фигура трехмерна. Фракталы — это не линии и не поверхности, а, если можно это себе представить, нечто среднее. С ростом размеров возрастает и объем фрактала, но его размерность (показатель степени) — величина не целая, а дробная, а потому граница фрактальной фигуры не линия: при большом увеличении становится видно, что она размыта и состоит из спиралей и завитков, повторяющихся в малом масштабе саму фигуру. Такая геометрическая регулярность называется масштабной инвариантностью или самоподобием. Она-то и определяет дробную размерность фрактальных фигур.

До появления фрактальной геометрии наука имела дело с системами, заключенными в трех пространственных измерениях. Благодаря Эйнштейну стало понятно, что трехмерное пространство — только модель действительности, а не сама действительность. Фактически наш мир расположен в четырехмерном пространственно-временном континууме.

Благодаря Мандельброту стало понятно, как выглядит четырехмерное пространство, образно выражаясь, фрактальное лицо Хаоса. Бенуа Мандельброт обнаружил, что четвертое измерение включает в себя не только первые три измерения, но и интервалы между ними.

В основном фракталы классифицируют по трём группам: алгебраические, стохастические и геометрические [2].

Геометрические фракталы — это самый первый, ранний тип фракталов, с которых, по сути, и началась история фракталов. Такие фракталы — одни из самых наглядных, в них сразу видна самоподобность частей, и получаются они путем простых геометрических построений:

1. Задается фигура (нулевое поколение), на основе которой будет строиться фрактал.
2. Задается процедура-генератор, которая на основе определенного правила (или правил) преобразует нулевое поколение.
3. Бесконечное повторение процедуры-генератора позволяет получить геометрический фрактал.

К геометрическим фракталам относятся: треугольник Серпинского (рисунок 1), ковер Серпинского, квадратная кривая Коха, снежинка Коха, кривая Пеано, пыль Кантора, губка Менгера, дракон Хартера-Хайтвея, L-системы и др.



Рисунок 1 — Последовательные итерации построения треугольника Серпинского

Алгебраические фракталы — это самая крупная группа фракталов. Свое название они получили за то, что их строят, на основе алгебраических формул иногда весьма простых. Методов получения алгебраических фракталов несколько. Один из методов — многократный расчет функции. Расчет продолжается до выполнения определенного условия. И когда это условие выполнится — на экран выводится точка.

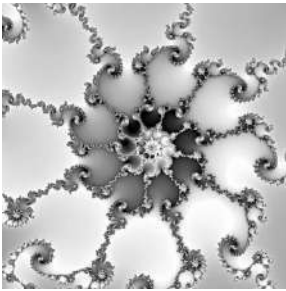


Рисунок 2 —
Множество Мандельброта

На рисунке 2 взят небольшой участок и увеличен до размеров всего экрана (как в микроскоп). Что же мы видим? Проявление самоподобности. Не точной самоподобности, но близкой, и с ней мы будем сталкиваться постоянно, увеличивая части нашего фрактала больше и больше. До каких же пор мы можем увеличивать наше множество? Если мы увеличим его до предела вычислительной мощности компьютеров, то покроем площадь равную площади Солнечной системы вплоть до Сатурна.

Получают их с помощью нелинейных процессов в n -мерных пространствах. Известно, что нелинейные динамические системы обладают несколькими устойчивыми состояниями. То состояние, в котором оказалась динамическая система после некоторого числа итераций, зависит от ее начального состояния. Поэтому каждое устойчивое состояние (или как говорят — аттрактор) обладает некоторой областью начальных состояний, из которых система обязательно попадет в рассматриваемые конечные состояния. Таким образом, фазовое пространство системы разбивается на *области притяжения* аттракторов. Если фазовым является двухмерное пространство, то окрашивая области притяжения различными цветами, можно получить цветовой фазовый портрет этой системы (итерационного процесса). Меняя алгоритм выбора цвета, можно получить сложные фрактальные картины с причудливыми многоцветными узорами. Неожиданностью для математиков стала возможность с помощью примитивных алгоритмов порождать очень сложные структуры.

Стохастические фракталы получаются в том случае, если в итерационном процессе случайным образом менять какие-либо его параметры. При этом получаются объекты очень похожие на природные — несимметричные деревья, изрезанные береговые линии и т. д. (рисунок 3).

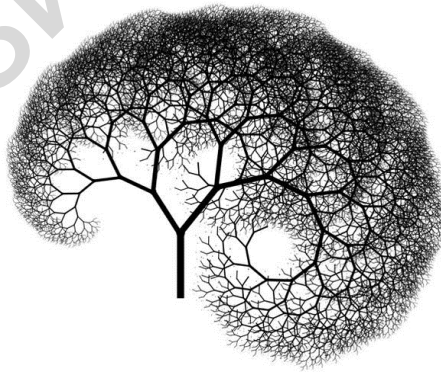


Рисунок 3 — Пример стохастического фрактала

Заключение. Таким образом, открытие фракталов произвело революцию не только в геометрии, но и в физике, химии, биологии. Фрактальные алгоритмы нашли применение и в информационных технологиях, например, для синтеза трехмерных компьютерных изображений природных ландшафтов, для сжатия (компрессии) данных и многих других областях.

Список цитируемых источников

1. Божокин, С. В. Фракталы и мультифракталы / С. В. Божокин, Д. А. Паршин. — РХД. — 2001.
2. Витолин, Д. Применение фракталов в машинной графике / Д. Витолин. // Computerworld-Россия. — 1995.